

No title available.

Patent Number: DE19601529
Publication date: 1997-07-24
Inventor(s): GRONAU RALPH (DE); BUSCHMANN GUNTHER (DE)
Applicant(s):: TEVES GMBH ALFRED (DE)
Requested Patent: ☐ DE19601529
Application Number: DE19961001529 19960117
Priority Number(s): DE19961001529 19960117
IPC Classification: B60T8/32 ; B60T8/60
EC Classification: B60T8/00B10B4, B60T8/00B6, B60T8/00B10K
Equivalents: ☐ EP0874746 (WO9726164), B1, ☐ WO9726164

Abstract

To improve the regulation behaviour of an ABS system in off-the-road driving, a special regulating mode is activated when said off-the-road driving is detected. To this end, for the vehicle axle wheel which is the first to exceed standard regulating threshold a reduction in brake pressure deviating from the standard regulating mode is prevented, and the brake pressure is kept constant on said wheel (Rad1) until said wheel (Rad1) is re-accelerated. From this moment (t4), an increase in brake pressure is allowed in the said wheel brake until it reaches the standard regulating threshold and the special regulating mode is completed. The second wheel of said axle (Rad2) operates in the standard regulating mode as long as the first wheel (Rad1) operates in the special regulating mode. The special regulating mode can subsequently be used on the second wheel of the axle (Rad2), while the first wheel (Rad1) maintains driving capacity and/or vehicle stability.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 01 529 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 T 8/32
B 60 T 8/60

⑳ Aktenzeichen: 196 01 529.4
㉑ Anmeldetag: 17. 1. 96
㉒ Offenlegungstag: 24. 7. 97

DE 196 01 529 A 1

㉑ Anmelder:
ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

㉒ Erfinder:
Gronau, Ralph, 35083 Wetter, DE; Buschmann,
Gunther, 65510 Idstein, DE

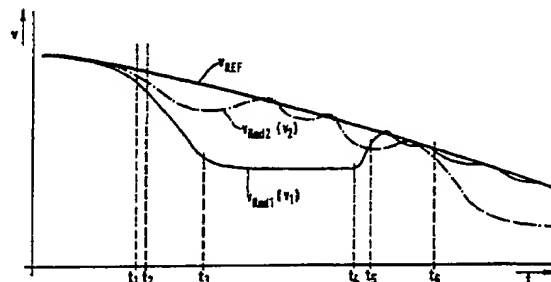
㉓ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 40 28 193 C1
DE 43 40 442 A1
DE 40 27 785 A1
DE 27 58 529 A1

GAUS, Hermann, SCHÖPF, Hans-Joachim: ASD, ASR
und 4MATIC: Drei Systeme im »Konzept Aktive
Sicherheit« von Daimler-Benz - Teil 1. In: ATZ
Automobiltechnische Zeitschrift 88, 1986, 5,
S. 273, 274, 277, 278, 281, 284;

㉔ Verfahren zur Verbesserung des Regelverhaltens eines ABS in einer Off-Road-Fahrsituation

㉕ Zur Verbesserung des Regelverhaltens eines ABS in einer Off-Road-Fahrsituation wird beim Erkennen einer solchen Off-Road-Fahrsituation ein Sonderregelungsmodus aktiviert. Hierzu wird bei demjenigen Rad einer Fahrzeugachse, das als erstes die Normal-Regelungsschwellen überschreitet, abweichend von dem Normal-Regelmodus ein Bremsdruckabbau unterbunden und der Bremsdruck an diesem Rad (Rad1) solange konstant gehalten, bis eine Wiederbeschleunigung dieses Rades (Rad1) einsetzt. Ab diesem Zeitpunkt t_4 wird in der Radbremse dieses Rades eine Bremsdruckerhöhung zugelassen, bis die Normal-Regelungsschwellen erreicht und der Sonder-Regelungsmodus beendet wird. Für das zweite Rad dieser Achse (Rad2) gilt, solange für das erste Rad (Rad1) der Sonderregelungsmodus gilt, der Normal-Regelungsmodus. Anschließend kann der Sonderregelungsmodus auf das zweite Rad der Achse (Rad2) übergeben, wobei dann das erste Rad (Rad1) für die Aufrechterhaltung der Lenkfähigkeit und/oder Fahrstabilität sorgt.



DE 196 01 529 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 97 702 030/129

8/23

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Art, daß für übliche Fahrzeuge, ganz besonders aber auch für geländegängige Fahrzeuge und Fahrzeuge mit Allradantrieb geeignet ist.

Bei Fahrzeugen der mittleren und höheren Preisklasse gehören heutzutage Blockierschutz-Regelungssysteme zu den Standardausrüstungen. Kleinere und preiswertere Fahrzeuge werden in zunehmendem Maße in diesen Kreis einbezogen. Die Vorzüge einer Blockierschutz-Regelung sind unbestritten, obwohl es Ausnahmesituationen gibt, in denen durch eine Blockierschutzregelung der Bremsweg länger als bei einem Bremsvorgang mit blockierten Rädern werden kann.

Von besonderer Bedeutung sind solche Ausnahmefahrsituationen bei Off-Road-Fahrbedingungen bzw. für geländegängige Fahrzeuge, deren Bremsleistung auf Kies, Schotter und ähnlichem zu Beanstandungen Anlaß gibt. Auf solchen Fahrbahnbelägen ist die Bremsleistung eines blockierten Rades relativ hoch, weshalb eine Blockierschutzregelung eine Verlängerung des Bremsweges zur Folge haben kann. Es ist daher bereits bekannt, bei solchen geländegängigen Fahrzeugen eine Abschaltmöglichkeit für das Blockierschutz-Regelungssystem vorzusehen, um die maximal mögliche Verzögerung im Off-Road-Betrieb zu erzielen.

Eine solche Abschaltmöglichkeit ist natürlich bedenklich, weil sie Fehlbedienung ermöglicht. Außerdem ist auch im Gelände das Fahrzeug, wenn beide Vorderräder blockieren, nicht mehr lenkbar; das Blockieren der Hinterräder ist bekanntlich für die Fahrstabilität kritisch.

Es wurde auch schon vorgeschlagen, bei geländegängigen Fahrzeugen im Off-Road-Betrieb einen Sonderregelungsmodus zu aktivieren, der bewirkt, daß erst nach dem Blockieren jeweils eines Rades einer Achse die Blockierschutz-Regelung für das zweite Rad der Achse zugelassen wird.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verbesserung des Regelverhaltens eines Blockierschutz-Regelungssystems in einer Off-Road-Fahrsituation zu entwickeln, daß sich sowohl auf den Bremsweg in einer solchen Situation als auch auf die Lenkfähigkeit und Fahrstabilität günstig auswirkt.

Es hat sich herausgestellt, daß diese Aufgabe durch das in Anspruch 1 beschriebene Verfahren gelöst werden kann, dessen Besonderheit darin besteht, daß im Sonderregelungsmodus in der Radbremse des Rades, daß als erstes die vorgegebenen Normal-Regelschwellen überschreitet, abweichend von dem Normal-Regelungsmodus ein Bremsdruckabbau unterbunden und der Bremsdruck an diesem Rad solange konstant gehalten wird, bis eine Wiederbeschleunigung dieses Rades einsetzt; bei Wiederbeschleunigung des Rades wird dann eine Bremsdruckerhöhung zugelassen und beim Erreichen der Normal-Regelungsschwellen der Sonderregelungsmodus für dieses Rad beendet. Außerdem wird dafür gesorgt, daß grundsätzlich zur gleichen Zeit nur für ein Rad einer Achse die Sonderregelung zugelassen wird, während für das andere Rad der Achse der Normal-Regelungsmodus gilt.

Nach einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens werden als Eintrittsbedingungen für die Aktivierung der Sonderregelung nach dem Einlaufen eines Rades in die Normalregelung bzw. nach dem Überschreiten der Normalregelungsschwel-

len das Vorliegen von Bremsschlupf und eine ansteigende oder gleichbleibende Radverzögerung vorgegeben. Diese beiden Bedingungen sind Voraussetzung für das Einsetzen der Sonderregelung an dem betrachteten Rad.

Bei höheren Fahrzeuggeschwindigkeiten hat grundsätzlich der Erhalt der Fahrstabilität und Lenkfähigkeit Vorrang. Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist daher vorgesehen, daß der Sonderregelungsmodus nur bei einer unter einem vorgegebenen Grenzwert der Fahrzeuggeschwindigkeit oder Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit zugelassen wird. Es ist auch möglich, grundsätzlich den Sonderregelungsmodus unterhalb dieses Geschwindigkeits-Grenzwertes freizugeben, bei höherer Geschwindigkeit dagegen zu unterbinden... und zweckmäßig.

Das Vorliegen einer Off-Road-Fahrsituation wird nach einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung durch Auswerten von Fahrwerksschwingungen, Radschwingungen usw., die für einen Geländebetrieb typisch sind, selbsttätig "erkannt". Andererseits ist es auch möglich, in dem Fahrzeug einen Schalter vorzusehen, der manuell betätigt werden kann, um dem Regelungssystem das Vorliegen einer Off-Road-Fahrsituation zu signalisieren und dadurch den Sonderregelungsmodus zuzulassen. Diese und andere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Abbildungen hervor.

Es zeigen

Fig. 1 als Blockschaltbild oder Funktionsbild die wesentlichen elektronischen Komponenten einer Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 im Diagramm den Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs und der beiden Räder einer Achse in einer Situation in der das erfindungsgemäße Verfahren die Regelung beeinflusst.

Die Schaltungsanordnung nach Fig. 1 ist für ein geländegängiges Fahrzeug vorgesehen und dient zur Blockierschutzregelung. Die wichtigste Eingangsgröße des Regelungssystems stellt das Raddrehverhalten dar, daß mit Hilfe von Radsensoren S1 bis S4 gemessen wird. Aus den Sensorsignalen werden in einer Aufbereitungsschaltung 1 Signale oder Daten abgeleitet, welche die Geschwindigkeit in V1 bis V4 der einzelnen Fahrzeugräder und das Drehverhalten dieser Räder wiedergeben.

In einer Auswerteschaltung 2 werden die Geschwindigkeitssignale V1 bis V4 errechnet, wobei vor allem die Änderung der Radgeschwindigkeit, nämlich die Radverzögerungen und -beschleunigungen V1 bis V4, die zeitlichen Änderungen dieser Größen, der sogenannte Ruck, und der Radschlupf λ_1 bis λ_4 interessieren.

Zur Errechnung des Radschlupfes wird üblicherweise eine Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit v_{REF} herangezogen, die durch logische Verknüpfung der einzelnen Radgeschwindigkeiten V1 bis V4 entsteht und die näherungsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit wiedergibt.

In einem symbolisch als ABS-Logik dargestellten Schaltkreis 4 werden durch Datenverarbeitung auf Basis komplexer Algorithmen und durch Auswertung aller zur Verfügung stehenden Informationen aus den individuellen Meßwerten und den abgeleiteten Größen (Verzögerung, Beschleunigung, Ruck, Schlupf, Referenz-Geschwindigkeit usw.) Bremsdrucksteuersignale gewonnen, die über eine Ventilansteuerung 5 einem

Schaltblock 6 zugeführt werden. Dieser Schaltblock repräsentiert Bremsdruckaktuatoren, z. B. elektromagnetisch betätigbare Hydraulikventile. Bei bekannten Antiblockiersystemen ist jedem Fahrzeugrad ein elektromagnetisch steuerbares Einlaß- und ein Auslaßventil zugeordnet. Mit diesen Ventilen oder Ventilpaaren in Verbindung mit einem Tiefdruckversorgungssystem oder einer hydraulischen Rückförderpumpe wird der Bremsdruck in den Radbremsen der einzelnen Fahrzeugräder auf den von dem Regelungssystem in Abhängigkeit von dem Raddrehverhalten errechneten Wert eingestellt.

Eine ABS-Schaltungsanordnung der dargestellten Art kann natürlich auch mit Hilfe von programmgesteuerten Schaltkreisen, wie Mikrocomputer, Mikrocontroller oder dergleichen, verwirklicht werden; dieser Lösungsweg wird heutzutage sogar vorgezogen.

Die abgebildete Schaltungsanordnung enthält außerdem eine Zusatzschaltung 7, die Bausteine oder Schaltkreise enthält oder Programmschritte symbolisiert, die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlich sind. Diese Zusatzschaltung 7 besteht im wesentlichen aus zwei Kennungsschaltungen 8 und 9 und aus einer UND-Verknüpfung 10. Der Schaltkreis 8 erkennt und signalisiert eine Off-Road-Fahrsituation, d. h. eine Fahrt auf holpriger Fahrbahn, auf Kies, auf Schotter oder dergleichen. Zur Identifizierung einer solchen Fahrbahn-Situation bzw. Geländefahrt werden zweckmäßigerweise, wie hier, die von den Radsensoren abgegebenen und in der Auswerteschaltung 2 berechneten Radsignale analysiert. Das Fahren im Gelände führt zu typischem Raddrehverhalten, zu Raddreherschwingungen, Fahrwerkschwingungen bestimmter Amplitude oder Frequenz oder dergleichen. Der typische Signalverlauf ist von der jeweiligen Fahrwerkskonstruktion abhängig.

Der Eingang E1 der Zusatzschaltung 7 bzw. der Erkennungsschaltung 8 kann alternativ oder zusätzlich mit einem (nicht dargestellten) manuell betätigbaren Schalter in Verbindung stehen, mit dessen Hilfe der Erkennungsschaltung 7 Off-Road-Betrieb signalisiert werden kann.

Die zweite Erkennungsschaltung 9 der Zusatzschaltung 7, deren Eingang mit E2 bezeichnet ist, vergleiche die momentane Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit v_{REF} mit einer vorgegebenen Fahrzeug-Geschwindigkeitsschwelle v_G . Liegt die Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit v_{REF} unter dem vorgegebenen Geschwindigkeits-Grenzwert v_G und wird Off-Road-Betrieb durch die Schaltung 8 erkannt, wird dies über die UND-Verknüpfung 10 der ABS-Logik 4 signalisiert. In einem gestrichelt abgegrenzten Teil 11 der ABS-Logik 4 — oder in den entsprechenden Programmschritten — wird daraufhin auf einen "Sonderregelungsmodus" umgeschaltet, wenn die vorgenannten und anschließend anhand der Fig. 2 erläuterten Kriterien bzw. Bedingungen erfüllt sind. Nach Aktivierung dieses Sonder-Regelungsmodus wird ein Druckabbau bzw. eine Blockierschutzregelung an einem Rad erst nach dem Blockieren des zweiten Rades der jeweiligen Achse zugelassen.

Als Grenzggeschwindigkeit v_G , oberhalb der kein Sonder-Regelungsmodus zugelassen wird oder beendet wird, hat sich ein Wert in der Größenordnung zwischen 15 km/h und 25 km/h, z. B. ein Grenzwert von ca. 20 km/h, als zweckmäßig erwiesen. Bei höherer Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der im allgemeinen kein Off-Road-Betrieb vorliegt, wird einer ungehinderten Blockierschutzregelung mit optimaler Lenkfähigkeit und Fahrstabilität der Vorrang eingeräumt.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel für den erfindungsgemäßen Regelungseingriff bei einer Off-Road-Fahrsituation. Mit v_{Rad1} und v_{Rad2} ist der Geschwindigkeitsverlauf der beiden Räder einer Achse bezeichnet. v_{REF} ist die Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit im betrachteten Bremsvorgang. v_{Rad1} , v_{Rad2} ist mit der Geschwindigkeit v_1 bzw. v_2 im Beispiel nach Fig. 1 identisch.

Die abnehmende Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit v_{REF} weist daraufhin, daß es sich um einen Ausschnitt des Bremsgeschehens handelt. In dem betrachteten Regelungsvorgang setzt zum Zeitpunkt t1 die Regelung ein, weil das überbremste Rad v_{Rad1} zu diesem Zeitpunkt die vorgegebene, Normal-Regelungsschwellen überschreitet; beispielsweise liegt zum Zeitpunkt t1 die Verzögerung des Fahrzeugrades "Rad1" über einer vorgegebenen Verzögerungsschwelle. Das zweite Rad "Rad2" gelangt etwas später, nämlich zum Zeitpunkt t2 in die Regelung.

Das Rad1 hat also als erstes die Normal-Regelungsschwelle überschritten. Die Bedingungen sind erfüllt: Das Rad1 befindet sich im Schlupf und signalisiert zunehmende oder gleichbleibende Radverzögerung. Außerdem befindet sich das Fahrzeug im Gelände bzw. in einer Off-Road-Fahrsituation. Die Fahrzeuggeschwindigkeit oder Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit liegt unter dem Geschwindigkeits-Grenzwert v_G . Die Zusatzschaltung 7 nach Fig. 1 signalisiert Off-Road-Betrieb der ABS-Logik 4 bzw. den für die Sonderregelung zuständigen Schaltungsteil oder Programmteil 11 der Logik 4. Der Bremsdruck in der Radbremse des Rades 1 wird daher erfindungsgemäß dem Sonderregelungsmodus unterworfen; abweichend von der Normalregelung bzw. dem Normalregelungsmodus wird im Anschluß an t1 ein Bremsdruckabbau in der Radbremse des Rades 1 unterbunden, so daß dieses Rad, wie Fig. 2 zeigt, bzw. der Bremsschlupf und die Verzögerung dieses Rades, weiterhin zunehmen. Am zweiten Rad der gleichen Fahrzeugachse — Radverlauf v_{Rad2} — findet eine normale Blockierschlupfregelung statt.

Etwa zum Zeitpunkt t3 ändert sich infolge eines Reibwertanstieges die Tendenz des Radverlaufes v_{Rad1} . Die Radverzögerung nimmt ab. Bis schließlich zum Zeitpunkt t4 eine Wiederbeschleunigung des Rades Rad1 einsetzt. Als Folge des Sonderregelungsmodus wird, sobald eine Wiederbeschleunigung bzw. eine Beschleunigung $> 0\text{ G}$ ermittelt wird, der Bremsdruck in der Radbremse des beobachteten Rades erhöht, so daß in dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa zum Zeitpunkt t5 eine normale Regelungsschwelle erreicht und überschritten wird. Die Sonderregelung wird daraufhin für das Rad1 beendet, so daß ab t5 auch für dieses Rad (Rad1) der Normal-Regelungsmodus wieder gilt.

Erfindungsgemäß wird grundsätzlich zur gleichen Zeit nur für ein Rad einer Achse der Sonder-Regelungsmodus zugelassen, während für das andere Rad der Normal-Regelungsmodus gilt. Erst nach dem Zeitpunkt t5, d. h. nach der Beendigung des Sonder-Regelungsmodus für das Rad1, wird es möglich, das zweite Rad der Achse, wenn die Eintrittsbedingungen erfüllt sind, dem Sonder-Regelungsmodus zu unterziehen. Diese Situation tritt in den in Fig. 2 dargestellten Bremsvorgang zum Zeitpunkt t6 ein. Aus dem Kurvenverlauf der strichpunktierten Geschwindigkeitskurve v_{Rad2} des Rades 2 ist erkennbar, daß nunmehr der Sonderregelungsmodus für dieses Rad gilt. Wie zuvor beschrieben, wird folglich ab dem Zeitpunkt t2 ein Bremsdruckabbau in der Radbremse des Rades 2 unterbunden, jedoch das Rad1 dem Normal-Regelungsmodus unterworfen. Der

Sonderregelungsmodus ist also gewissermaßen von dem Rad1 auf das Rad2 übergegangen, während umgekehrt die Gewährleistung der Lenkfähigkeit und/oder Fahrstabilität von dem Rad2 auf das Rad1 übertragen wurde.

Nach dem Zeitpunkt t_5 gilt grundsätzlich ebenso wie vor dem Zeitpunkt t_1 , daß das zuerst die Normal-Regelungsschwellen überschreitende Rad dem Sonderregelungsmodus, das andere Rad der gleichen Achse dem Normal-Regelungsmodus unterworfen wird.

Durch das erfindungsgemäße Regelungsverfahren wird im Gelände bzw. bei einer Off-Road-Situation durch selektives Blockieren jeweils eines Rades einer Achse und Beibehalten der Blockierschutzregelung an dem zweiten Rad der jeweiligen Achse gleichzeitig eine deutliche Verbesserung der Bremsleistung — im Vergleich zur Normalregelung unter diesen Bedingungen — und Erhalt der Lenkfähigkeit sowie Fahrstabilität erzielt. Das Blockieren bzw. Einlaufen in relativ hohen Bremsschlupf wird dabei durch Überwachung des Verzögerungsverlaufs beschränkt, um rechtzeitig bzw. so frühzeitig wie möglich den Sonderregelungsstatus für das betroffene Rad in den Normalregelungsmodus zurückführen zu können. Sobald die Verzögerung des "blockierenden" Rades abnimmt und eine Wiederbeschleunigung auftritt, wird davon ausgegangen, daß dieses Rad nur dasjenige Rad geworden ist, daß den höheren Reibwert aufweist. Der Sonderregelungs-Modus geht daher in der beschriebenen Weise auf das andere Rad der Achse über. Dieser Vorgang kann wiederholt wechseln, was insgesamt zu einem entscheidend verbesserten Regelverhalten im Gelände führt und die Fortsetzung der Schlupfregelung, wenn auch eingeschränkt, unter solchen Off-Road-Bedingungen zuläßt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung des Regelverhaltens eines Blockierschutz-Regelungssystems (ABS) in einer Off-Road-Fahrsituation, insbesondere beim Fahren auf Kies, Schotter und ähnlichem, bei dem das Drehverhalten der einzelnen Fahrzeugräder gemessen und zur Ermittlung von Eingangsgrößen für die Blockierschutzregelung ausgewertet wird, bei dem im Normalfall bzw. im Normalregelmodus die Blockierschutzregelung eines Rades einsetzt, sobald dieses Rad vorgegebene Bremsschlupf- und/oder Verzögerungs-Normalregelschwellen überschreitet und bei dem beim "Erkennen" einer Off-Road-Fahrsituation ein Sonderregelungsmodus aktiviert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Sonderregelungsmodus in der Radbremse des Rades (Rad1), daß als erstes die vorgegebenen Normal-Regelungsschwellen überschreitet, abweichend von dem Normal-Regelungsmodus ein Bremsdruckabbau unterbunden und der Bremsdruck an diesem Rad (Rad1) solange konstant gehalten wird, bis eine Wiederbeschleunigung dieses Rades einsetzt, daß bei Wiederbeschleunigung dieses Rades (Rad1) eine Bremsdruckerhöhung zugelassen und bei Erreichen der Normal-Regelungsschwellen der Sonderregelungsmodus für dieses Rad beendet wird und daß grundsätzlich zur gleichen Zeit nur für ein Rad einer Achse die Sonderregelung zugelassen wird, während für das andere Rad (Rad2) der Normalregelungsmodus gilt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Eintrittsbedingungen für die Son-

derregelung nach dem Einlaufen eines Rades in die Normalregelung bzw. nach dem Überschreiten der Normalregelungsschwellen das Vorliegen von Bremsschlupf ($S \leq 100\%$) und ansteigende oder gleichbleibende Radverzögerung ($a_{\text{Rad}1n} \leq Q_{\text{Rad}1(n-1)}$) vorgegeben werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sonderregelungsmodus nur bei einer unter einem vorgegebenen Grenzwert (v_G) der Fahrzeug-Geschwindigkeit oder Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit (v_{REF}) zugelassen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Grenzwert (v_G) für die Fahrzeug-Geschwindigkeit bzw. Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit (v_{REF}) eine Geschwindigkeit in der Größenordnung von 15 km/h bis 25 km/h vorgegeben wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorliegen einer Off-Road-Fahrsituation durch Auswerten von Fahrwerksschwingungen, Rad-schwingungen, Raddreh-schwingungen oder dergleichen, die für einen Off-Road- bzw. Geländebetrieb typisch sind, selbsttätig erkannt wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorliegen einer Off-Road-Fahrsituation durch manuelle Betätigung eines Schalters dem Regelungs-system signalisiert wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß grundsätzlich bei einer unter einem vorgegebenen Geschwindigkeitsgrenzwert liegender Fahrzeug-geschwindigkeit der Sonderregelungsmodus zugelassen wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

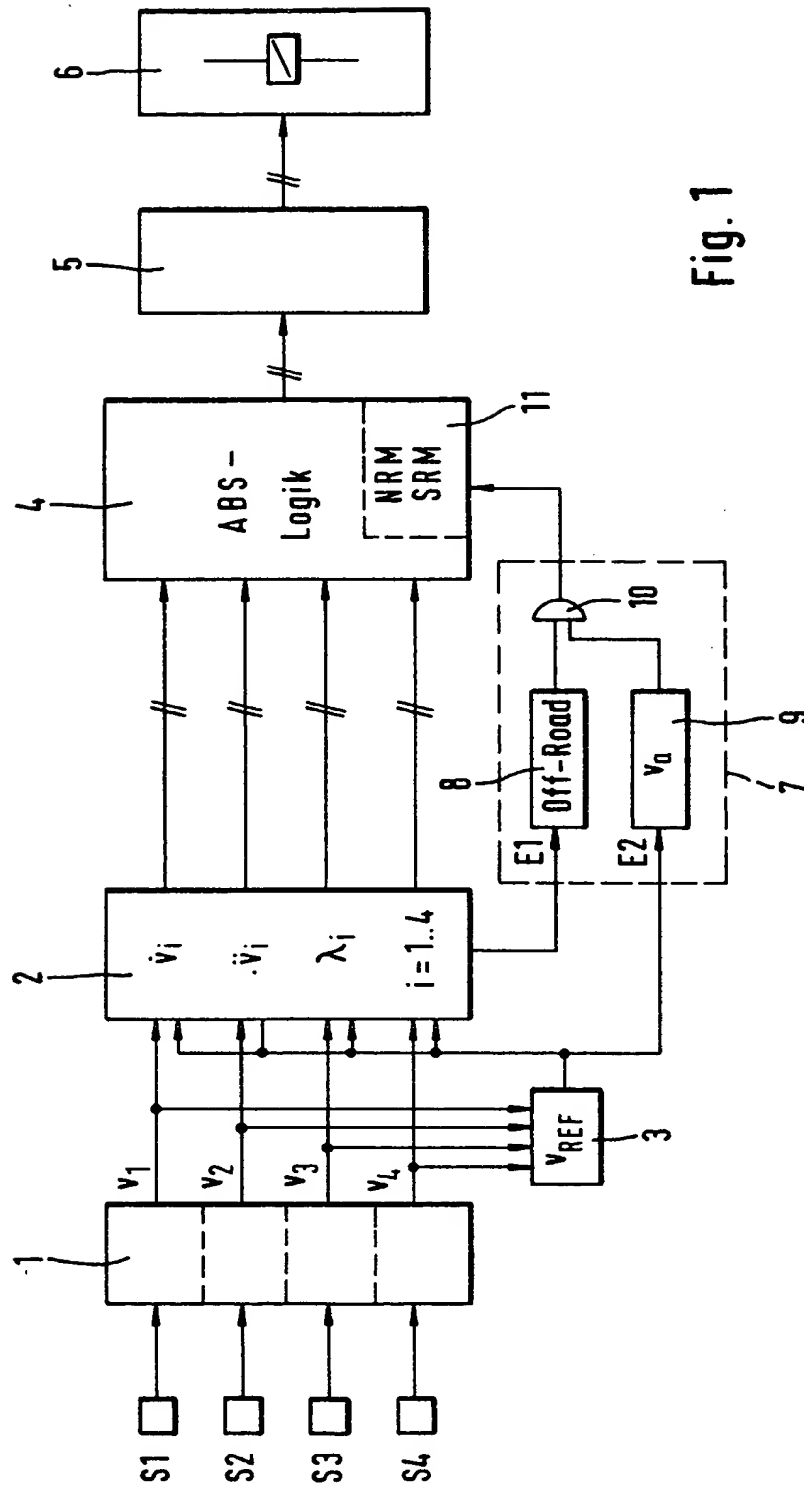


Fig. 1

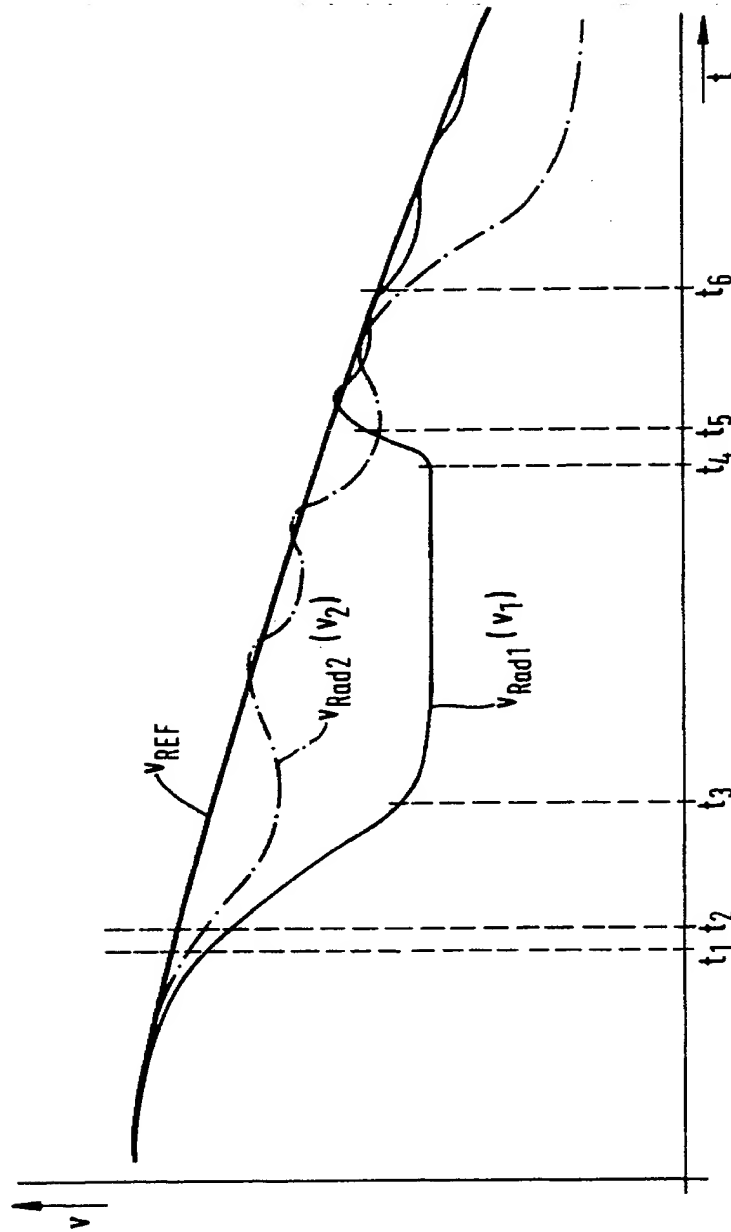


Fig. 2


```

*****
* User name:   SCHROEDT (33)                      Queue:  FS_V-S/HP_5SI_PV
* File name:                               Server: JET-5SI
* Directory:
* Description: PATVIEW: EP 0885552 B1
*               August 23, 2000                      3:56pm
*****
*
*               SSS   CCC   H   H RRRR   OOO   EEEEE DDDD   TTTTT
* S   S C   C H   H R   R O   O E   D   D   T
* S   C   H   H R   R O   O E   D   D   T
*   SSS   C   HHHHH RRRR   O   O EEEE D   D   T
*   S C   H   H R R   O   O E   D   D   T
* S   S C   C H   H R   R O   O E   D   D   T
*   SSS   CCC   H   H R   R   OOO   EEEEE DDDD   T
*
*
*
*****
*
*               L       SSS   TTTTT
* L       S   S   T
* L       S       T   ::
* L       SSS     T   ::
* L       S       T
* L       S   S   T   ::
* LLLLL   SSS     T   ::
*
*
*****

```

THIS PAGE BLANK (USPTO)